

5

**Vorrichtung zum Zerkleinern leerer Behälter**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern  
10 leerer Behälter, insbesondere Getränkeflaschen oder -dosen  
u. ä. Abfallgut aus Kunststoff oder dünnwandigem Blech, nach  
dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Vorrichtungen werden verwendet, um leere Behälter,  
insbesondere solche aus dem Lebensmittelbereich, wie  
15 Getränkeflaschen, Dosen u. ä. Behältnisse, für den Transport zu  
den Recyclinganlagen hin bzw. für den Recyclingprozess selbst  
im Volumen zu reduzieren bzw. für deren Weiterverarbeitung  
aufzubereiten.

20 [0002] Bekannt sind zum einen Vorrichtungen die nach dem  
Prinzip der Plattenpressung arbeiten und zum anderen solche,  
deren Presseinheit / -en Walzen enthalten. Diese Vorrichtungen  
sind entweder für die Aufbereitung von Kunststoffbehältern oder  
von Weißblech-Behältern /-dosen optimiert.

Da besagtes Abfallgut in nicht unbedeutender Anzahl auch verschlossene Behälter enthalten kann, ist der/den Presseinrichtung / -en dieser Vorrichtungen oft ein Perforator vorangestellt, z.B. ein Perforator nach der DE 43 38 561 A1 oder  
5 der US 5,642,661 A.

[0003] Damit der technische Aufwand bei diesen Vorrichtungen verringert werden kann, sind auch Vorrichtungen bekannt, bei denen an Pressteilen der/den Presseinrichtung / -en Mittel zum  
10 Perforieren vorgesehen sind, z.B. bei einer Vorrichtung zum Kompaktieren von leeren Getränkebehältern nach der DE 100 55 201 A1. Diese Vorrichtung besitzt eine sich im Wesentlichen trichterförmig verjüngende Förderstrecke, in welche die Getränkebehälter einlaufen und unter der Wirkung  
15 von die Förderstrecke seitlich begrenzenden Einrichtungen zum Fördern und Zusammenpressen sukzessiv kompaktiert werden. Zudem ist dort vorgesehen, dass die Walzen mit auf ihrem Umfang verteilten, schneidenförmigen Erhöhungen ausgestattet sind, die sich über die Länge der Walzen, also parallel zur deren  
20 Rotationsachse, erstrecken. Weiterhin und insbesondere bestehen die Einrichtungen zum Fördern und Zusammenpressen der Getränkebehälter bei dieser Vorrichtung aus mit Trommelmotoren angetriebenen Walzen.

Diese Vorrichtung ist vor allem wegen den letztgenannten  
25 Baugruppen teuer und wartungsintensiv.

**[0004]** Bekannt sind auch Vorrichtungen bei denen der Abstand der paarweise angeordneten Walzen, insbesondere die mit dem geringsten Achs-Abstand, bezüglich ihres Abstandes und der Lage der längs gerichteten Schneiden derart justierbar sind, dass eine Trennung des hindurch geführten Materials in Art von Brechen, Reißen oder Scheren erfolgt, so dass jeweils aus einer Flasche oder Dose mehrere kleinere Stücke entstehen.

**[0005]** Welche Art der Volumenreduzierung besagter geleerter Behälter - Zusammenpressen oder Zerkleinerung - bei der Annahmestelle der Abfallgutes angewandt wird, ergibt sich aus der / den Aufgabenstellung / -en der nachgeordneten Recyclingetappen, dem Transport zur Recyclingfirma hin und dem Recyclingverfahren selbst. Eine Vorrichtung zum Zerkleinern besagten Abfallgutes kann also bei der Rücknahmestelle oder bei der Recyclingfirma aufgestellt sein.

**[0006]** Bekannte Vorrichtungen zum Zerkleinern besagten Abfallgutes haben unter anderem den Nachteil, dass die Brech-, Reiß- oder Scherkanten an den erzeugten Klein- und Kleinststücken zum einen ausgefranst sind und/oder in diesen Stücken - den so genannten Flakes - so genannte Weißbrüche vorhanden sind. Diese Ausfransungen bzw. Weißbrüche stellen

einen Qualitätsmangel bei der Einstufung des Recyclingmaterials für die Weiterverarbeitung dar.

Ein weiterer Nachteil bekannter Vorrichtungen zur Zerkleinerung besagten Abfallmaterials besteht auch darin, dass die erzeugten

5 Einzelstücke unter Umständen noch Abschnitte mit von auf den besagten Behältnissen, z. B. PET-Flaschen, vorgesehener Kennzeichnung (Codierung für das Pfandflaschenrücknahmesystem) enthalten können und somit eine Missbrauch nicht ausgeschlossen werden kann.

10

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist der Fachmann vor die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zum Zerkleinern leerer Behälter, insbesondere Getränkeflaschen bzw. Getränkedosen aus Kunststoff, insbesondere PET-Flaschen oder  
15 Weißblech, derart zu gestalten, dass das Zerkleinern zuverlässig und in hoher Qualität gewährleistet ist sowie die Fertigungskosten und der Wartungsaufwand für diese Vorrichtung gegenüber bekannten Vorrichtungen gering sind.

20 [0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Zerkleinern von leeren Behältern mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

25

[0009] Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass bei der neuen Vorrichtung zum Zerkleinern mit nur einem Schneidwalzenpaar besagtes Abfallgut zerschnitten wird, wobei als Schneideinheit eine bei Aktenvernichtern zum Schreddern von Papier oder Kartonagen eingesetzte Schneideinheit in der 5 erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Zerkleinern angeordnet ist. Diese Schneideinheit besteht aus einem Schneidwerk mit zwei Schneidwalzen, deren Drehachsen parallel zueinander beabstandet angeordnet sind. Zu dieser Schneideinheit gehört 10 zudem ein Getriebe, ein Antrieb und eine Steuereinheit. Jede der beiden Schneidwalzen weist mehrere Schneidscheiben auf, die, in axialer Richtung gesehen, durch je einen Einstich (Lücke) zueinander beabstandet angeordnet sind. Der Abstand der Drehachsen zueinander ist so gewählt, dass die 15 Schneidscheiben der jeweils gegenüberliegenden Schneidwalze in die Lücke der anderen Schneidwalze eintauchen. Der axiale Abstand von Schneidscheibe zu Schneidscheibe an einer Schneidwalze, also die Breite der Lücke (des Einstiches) ist größer als die Breite einer Schneidscheibe der 20 gegenüberliegenden Schneidwalze. Hierdurch ist erreicht, dass zwischen den einander zugewandten Seitenflanken der betreffenden einander überlappenden (kämmenden) Schneidscheiben ein Spalt geringer Breite vorhanden ist, das so genannte Schnittspiel. Durch entsprechende Justierung, axialer 25 Verschiebung, ist das Schnittspiel so einstellbar, dass auf der

einen Seite der betreffenden Schneidscheibe kein oder ein sehr schmaler Spalt vorhanden ist und auf der anderen Seite der Schneidscheibe das Schnittspiel zwischen den beiden einander zugewandten Seitenflanken größer ist. Die Größe / Breite des  
5 jeweiligen Schnittspiels zwischen zwei aneinander zugewandten Seitenflanken zweier benachbarter Schneidscheiben wird entsprechend der vorgesehenen Anwendung gewählt. So ist dieses Schnittspiel für PET-Behälter anders als für Behälter aus Weißblech. Auch die Wandstärke der Behälter kann für die  
10 Einstellung des Schnittspieles berücksichtigt werden, ebenso der Einsatz einer Vorrichtung für Abfallgut verschiedener Materialien. Eine Weiterbildung der Vorrichtung sieht also vor, dass zumindest eine Schneidwalze in axialer Richtung verstell- und arretierbar angeordnet ist.

15

**[0010]** Die neue Vorrichtung zum Zerkleinern leerer Behälter, insbesondere von Getränkeflaschen oder -dosen aus Kunststoff oder Weißblech besteht aus einem eine Einfüllöffnung sowie eine Ausgangsöffnung (Auslassöffnung) aufweisenden  
20 Gehäuse / Gestell und eine im Gehäuse angeordnete, voran stehend genannte Schneideinheit. Weiterhin sind, soweit wie vorgesehen, Mittel zum Betätigen und zur Steuerung von einem oder mehreren Verschlusselementen für die Einfüllöffnung und/oder der Ausgangsöffnung an und/oder in der Vorrichtung  
25 angeordnet.

[0011] Im Speziellen ist an der Schneideinheit vorgesehen, dass an wenigstens einer der Schneidwalzen, bevorzugt jedoch an beiden Schneidwalzen, in der Umfangsfläche der Schneidscheiben wenigstens eine, bevorzugt mehrere Aussparungen (Nuten), insbesondere vier oder ein vielfaches von zwei, eingearbeitet sind. Diese Aussparungen durchbrechen wenigstens eine der beiden Schneidscheibenflanken der Schneidscheiben, bevorzugt beide Schneidscheibenflanken.

10

[0012] Der Durchmesser der Schneidwalzen liegt im Bereich von 50 bis 200 mm, vorzugsweise beträgt er 80 mm +/- 10%. Nach einer weiteren Ausführung sind die Durchmesser der beiden Schneidwalzen unterschiedlich.

15

[0013] Eine Weiterbildung sieht vor, dass zwischen den Schneidscheiben Abstreifer angeordnet sind, wobei bevorzugt serienmäßige Abstreifer von Schneidwerken von Aktenvernichtern Anwendung finden.

20

[0014] Das so genannte Schnittspiel zwischen benachbarten Scheiben hat vorzugsweise einen Wert zwischen 0,005 mm und 2 mm. Die Überlappung benachbarter und gegenüber liegender Scheiben ist zwischen 0,5 mm und 15 mm gewählt.

25

[0015] Die Schneidwalzen der Vorrichtung bestehen bevorzugt aus dem Werkstoff 42CrMoS4. Die Schneidscheiben der Schneidwalzen sind gehärtet, in bevorzugter Ausführung ist nur der Korperrandbereich gehärtet.

5

[0016] Nach einer speziellen Weiterbildung der in der Umfangsfläche der Schneidscheibe bzw. Schneidscheiben angeordneten Nuten bildet die in Umlaufrichtung nacheilende Nutflanke mit der Umfangsfläche einen in Umlaufrichtung weisenden spitzwinkligen Schneidzahn, wobei die an dessen Spitze beginnende Nutflanke, zumindest abschnittsweise, einen linearen sowie entgegen dem Walzendrehsinn gerichteten Verlauf hat und der daran anschließende Übergangsbereich zum Nutboden und/oder der in Umlaufrichtung liegenden, voraus eilenden Nutflanke hin, bogenförmig ausgebildet ist. Bevorzugt verlaufen die beiden Nutflanken zueinander parallel oder divergierend. Der Spitzenwinkel jedes Schneidzahnes ist vorzugsweise zwischen 45° und 80° gewählt.

[0017] Weiterhin ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Schneidwalzen in einem Drehzahlbereich von 30 bis 150 U/min rotieren. Der Antrieb der Schneideinheit hat vorzugsweise eine Leistung von 1,5 bis 2 Kilowatt. Es ist zudem vorgesehen, dass der Startimpuls für die Schneidwalzen beispielsweise über eine Lichtschranke erfolgt und eine Nachlaufzeit vorgesehen ist.

25

[0018] Weitere vorteilhafte Konstruktionsdetails bei der neuen Vorrichtung sind die von außen aus in die Lagerplatten eingesetzten Lager für die Schneidwalzen. Dies ist von Vorteil, da nicht ausgeschlossen ist, dass zugeführte Behälter verschlossen sind und zudem noch Flüssigkeit enthalten, die wiederum gären kann, so dass in der Flasche ein Druck aufgebaut ist und bei der ersten Perforation diese Flüssigkeit in der Schneideinheit unkontrolliert herumspritzt.

5  
10 Wegen letzterem sind im Gehäuse der Vorrichtung Düsen vorgesehen, zur Beaufschlagung der Schneidwalzen und/oder der Einlass- und der Auslassöffnung mit Desinfektionsmittel.

Die äußeren Maße der Vorrichtung sind so, dass eine Ankoppelung an Flaschen- und/oder Dosenrücknahmeautomaten bzw. -Systeme erfolgen kann. Die Vorrichtung ist insbesondere für Behältnisse mit einem Volumen von 0,2 bis 3 Liter ausgelegt.

[0019] Zudem ist bei der neuen Vorrichtung vorgesehen, dass dem Schneidwerk im Bereich der Einfüllöffnung, die in bevorzugter Ausführung einen Vorratsbehälter mit trichterartiger Gestalt umfasst, ein Separator vorgeordnet ist. Um eine Drehachse rotieren Flügel, vorzugsweise drei oder vier Flügel, die Abfallgut in Förderrichtung geordnet dem Schneidwerk zuführen und zugleich, mindestens bis zum Erfassen der

20  
25

Behälter durch die Schneidscheiben, selbiges in den Einzugsspalt des Schneidwerkes drücken. Oberhalb des Schneidwerkes und hinter dem Separator ist eine der Wände des Trichters weitergeführt bzw. ein plattenartiges Teil angeordnet,  
5 zur Begrenzung des Vorratsraumes und als Führungsfläche für die Rückführung von eventuell unter den Flügeln hindurch bzw. mitgeschleiften Behältnissen zum Vorratsraum hin.

**[0020]** Eine andere spezielle Weiterbildung sieht vor, dass die  
10 Nuten in den Schneidscheiben jeder Schneidwalze, in axialer Richtung gesehen, wendelförmig verlaufend angeordnet sind. Zudem ist der Peripherie-Querschnitt der Schneidscheiben einseitig abgeschrägt oder V-förmig bzw. bogenförmig körpereinwärts verlaufend gestaltet. Weiterhin sind hier die  
15 Wendelnuten tiefer eingearbeitet, als die Tiefe der nach innen gerichteten Schrägen bzw. Auskehlungen. Diese Ausgestaltung bewirkt zum einen, dass das Abfallgut von den Schneidwalzen besser erfasst und eingezogen wird und zum anderen, dass die Schnittkanten an den erzeugten Kleinteilen (Flakes) glatt sind.  
20 Positiv wirkt diese Gestaltung auch bezüglich der erforderlichen Leistung des Antriebs beim Schneidvorgang. Wegen den glatten und saubereren Schnittkanten wird auch ein Verhaken der Flakes bzw. deren Übereinandertürmen im Wesentlichen verhindert.

**[0021]** Im folgenden Beschreibungsteil wird die Erfindung anhand eines in Zeichnungen schematisch dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 5  | <b>Figur 1</b>   | eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Seitenansicht mit<br>geöffneter Seitenfläche und Blick auf die Schneideinheit, |
| 10 | <b>Figur 2</b>   | eine schematische Sicht von oben auf die kämmenden Schneidwalzen, ohne Lagerplatten und ohne Antrieb,               |
|    | <b>Figur 3</b>   | einen Ausschnitt einer Schneidscheibe,  |
| 15 | <b>Figur 4</b>   | die Schneidwalzen in Seitenansicht bei einseitig abgenommener Lagerplatte<br>und die                                |
|    | <b>Figuren 5</b> |   |
| 20 | <b>und 6</b>     | Varianten der Flügel der in Fig.1 gezeigten Dosier- und Andruckwelle.   |

**[0022]** Die neue Vorrichtung zum Zerkleinern leerer Behälter ist in **Fig. 1** in Seitenansicht mit teilweise geöffneter Seitenfläche und Blick auf die Schneideinheit schematisch 25 gezeigt. Die Vorrichtung **20** umfasst ein Gehäuse **1**, mit einer

Einfüllöffnung 2 in der oberen Seite / Fläche 1.1 sowie einer Ausgangsöffnung 3, auch Auslassöffnung genannt, in der unteren Seite 1.3. und eine im Gehäuse 1 angeordnete Schneideinheit 4 sowie Mittel zum Antrieb 7 und zur Steuerung 8 der Schneideinheit 4. Die vordere Seite 1.2 und die hintere Seite 1.4 des Gehäuses 1 sind hier im Ausführungsbeispiel geschlossen.

Die Schneideinheit 4 enthält zwei bezüglich deren Drehachsen zueinander beabstandet angeordnete Schneidwalzen 4.1 und 4.2. Jede Schneidwalze 4.1 und 4.2 weist, in Längsrichtung ihrer Drehachse A1 bzw. A2 gesehen, wenigstens zwei Schneidscheiben 5 auf, wobei diese Schneidscheiben 5 jeweils durch einen radial nach innen gerichteten, bis zu einem Kerndurchmesser 4.3 reichenden Einstich E beabstandet sind – siehe hierzu Fig. 2 –. Mit B2 ist die Breite eines jeden Einstiches E bezeichnet. Diese Breite B2 ist größer als die Breite B der Schneidscheiben 5. Somit ist zwischen den kämmenden Abschnitten der Schneidscheiben 5, also zwischen den dort einander zugewandten Schneidscheibenflanken 5.2 ein so genanntes Schnittspiel 16 gegeben. Bevorzugt ist der Wert für dieses Schnittspiel 16 in einem Bereich zwischen 0,005 mm und 2 mm gewählt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist in spezieller Ausbildung vorgesehen, dass die Schneidwalze 4.2 in axialer Richtung verschieb- und arretierbar gelagert ist. Die sich dadurch ergebenden Vorteile sind im vorderen Beschreibungsteil bereits genannt worden.

Die Überlappung benachbarter und gegenüber liegender Schneidscheiben 5 ist in einem Wertebereich zwischen 0,5 mm und 15 mm wählbar und beträgt im Ausführungsbeispiel vorzugsweise 6 bis 8 mm.

- 5 In der Umfangsfläche 5.1 jeder Schneidscheibe 5 ist jeweils wenigstens eine Nute 6 - Aussparung - vorgesehen, im Ausführungsbeispiel vorzugsweise sechs Nuten 6. Die Nuten 6 in der jeweils gegenüber liegenden Schneidwalze 4.1 bzw. 4.2 sind spiegelbildlich zu den in der anderen Schneidwalze angeordnet.

10

[0023] In der oberen Fläche 1.1 ist eine Einfüllöffnung 2 vorgesehen die unter Einbeziehung der Wände 9 und 13 einen Vorratsbehälter 2' bildet. Dieser Vorratsbehälter 2' führt zu dem von den Schneidwalzen 4.1 und 4.2 gebildeten Einzugsspalt hin.

- 15 Im Nahbereich dieses Einzugsspaltes ist im Vorratsbehälter 2' ein Separator/Selektivor 10 angeordnet. An einer Drehachse 11 dieses Separators sind Flügel 12 angeordnet. Durch Rotation dieser Flügel 12 werden zugeführte Behälter (Abfallgut 19) dem Einzugsspalt des Schneidwerkes zugeführt. Entsprechend der
- 20 Gesamtbreite des Schneidwerkes werden ein oder mehrere Behälter 19 zugeführt. Der Abstand der Drehachse 11 zu den Schneidwalzen und die Länge und Form der Flügel 12 ist so gewählt, dass besagte Behälter 19 durch die Endbereiche der Flügel 12 in den Einzugsspalt des Schneidwerkes hineingedrückt
- 25 werden. Sollte dennoch und wider Erwarten ein Behälter unter einen Flügel hindurch gleiten oder von den Schneidwalzen nicht

erfasst werden, ist die rückseitige Wand des Vorratsbehälters 2', die Wand 13, derart angeordnet, dass solche Behälter wieder in den Vorratsbehälter 2' hineingefördert werden.

Die zugeführten Behälter 19 werden durch die  
5 Schneidscheiben 5, insbesondere durch die Schneidzähne 5.3 ergriffen und in den Schneidspalt hineingezogen und durch die Schneidscheiben in so genannte Partikel 15 zerschnitten. Die erzeugten kleine Teile werden dann durch die Auslassöffnung 3 ausgegeben. Unter dieser Auslassöffnung kann ein  
10 Sammelbehälter angeordnet sein oder das Schnittgut fällt auf ein Transportband und wird zu einem Sammelbehälter hingefördert. Das Gehäuse/Gestell 1 der Vorrichtungswalze ist so dimensioniert, dass es an einen Flaschen- und/oder Dosenrücknahmeautomaten ankoppelbar oder in selbige  
15 integrierbar ist.

[0024] Die Schneidscheiben 5 der Schneidwalzen 4.1 und 4.2 sind vorzugsweise oberflächengehärtet. Der in der Figur 2 linke Endbereich der Schneidwalze 4.2 ist als Lagerzapfen 4.4 und  
20 der rechte Endbereich der Schneidwalze 4.1 als Lager- und Antriebszapfen 4.5 geformt.

[0025] Bei der in Fig. 1, 2 und 4 gezeigten Ausführung sind die Lager der Schneidwalzen 4.1 und 4.2 von außen aus in im  
25 Gehäuse angeordneten Lagerplatten 14 eingesetzt. Auch hierzu sind die Vorteile im vorderen Beschreibungsteil bereits genannt.

[0026] Der Durchmesser **D** der Schneidscheiben **5** beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel, einer Vorrichtung zum Zerkleinern von PET-Flaschen mit einem Volumen von 0,25 bis 3 Liter, vorzugsweise 79 mm.

Die Drehzahl der Schneidwalzen **4.1** und **4.2** der Schneideinheit **4** beträgt hier vorzugsweise 50 bis 90 U/min. Der Startimpuls für die Schneidwalzen **4.1** und **4.2** erfolgt vorzugsweise über eine Lichtschranke, die hier nicht dargestellt ist; zudem ist eine Nachlaufzeit vorgesehen.

[0027] In den **Fig. 4** ist noch gezeigt, dass bei dieser Ausführung zwischen den Schneidscheiben **5** Abstreifer **4.6** angeordnet sind, wobei serienmäßige Abstreifer von Aktenvernichtern Anwendung finden.

Nicht dargestellt sind die im Gehäuse **1** angeordneten Düsen, zur Beaufschlagung der Schneidwalzen **1.4** und **1.2** und/oder der Einfüll- **2** und der Auslassöffnung **3** mit Desinfektions- und/oder Reinigungsmittel, damit eine durch Flüssigkeitsreste und Umgebungsatmosphäre begünstigte Geruchsbildung (Bakterienbildung) unterbunden werden kann.

[0028] In der **Figur 3** ist die Detailgestaltung der Nute **6** in der Schneidscheibe **5** gezeigt. Nach **Fig. 3** bildet jede in Umlaufrichtung **R'** nacheilende Flanke **6.3** der in der Umfangsfläche **5.1** der Schneidscheiben **5** der Schneidwalze **4.2**

angeordneten Nuten 6 mit der Umfangsfläche 5.1 einen in Umlaufrichtung weisenden spitzwinkligen Schneidzahn 5.3, wobei die an der Spitze beginnende Nutflanke 6.3 einen linearen sowie entgegen dem Schneidwalzendreh Sinn  $R'$  gerichteten Verlauf hat und der daran anschließende Übergangsbereich 6.4 zum Nutboden 6.2 und/oder der in Umlaufrichtung liegenden Nutflanke 6.1 hin bogenförmig ausgebildet ist. Bevorzugt verlaufen die beiden Nutflanken 6.1 und 6.3 zueinander parallel oder divergierend. Der Spitzenwinkel  $W$  der Schneidzähne 5.3 ist vorzugsweise zwischen  $45^\circ$  und  $80^\circ$  gewählt, im gezeigten Ausführungsbeispiel ist er bevorzugt  $60^\circ$ . Mit  $N$  ist ein Neigungswinkel bezeichnet, der zwischen der Senkrechten  $S$  des durch die Drehachse  $A2$  verlaufenden gedachten Achsenkreuzes und der auf den Nutboden 6.2 stehenden Senkrechten, die ebenfalls durch die Drehachse  $A2$  gelegt ist, gebildet wird. Mit  $L$  ist die Länge der Nute 6 bezeichnet. Vorzugsweise entspricht diese Länge  $L$ , in dieser Ausführung, etwa 40% der Länge des Kreisbogens, der durch eine Nute 6 und einen an selbige anschließende Abschnitt der Umfangsfläche 5.1 einer Schneidscheibe 5 definiert ist.

[0029] In der Fig. 5 und 6 sind weitere Varianten der Flügel des in Fig. 1 gezeigten Separators dargestellt. Ausgehend vom Zentrum, der Drehachse 11, sind diese Flügel zu ihren freien Enden hin polygonzugartig 17 oder bogenförmig 18 geformt. Der

von den Enden der bewegten Flügel beschriebene Umfangskreis ist mit Dk bezeichnet. Diese Ausführungen gewährleisten, dass Behälter mit einem Volumen von 0,25 Liter bis 3 Liter einen optimalen Andruck in Richtung des Einzugsfaltes des Schneidwerkes erhalten. Wie aus den beiden Figuren noch ersichtlich ist sind die Endbereiche der Flügel 17 bzw. 18 mit Stechelementen 21 besetzt. Die Spitze dieser Stechelemente zeigt in Drehrichtung, also in Arbeitsrichtung. Durch diese Maßnahme wird das Halten und Zuführen der Behälter zum Einzugsfaltes des Schneidwerkes hin noch verbessert. Insbesondere bei sehr dünnwandigen und sehr flexiblen Behältern kann es unter Umständen dazu kommen, dass die Flügelenden über einen derartigen Behälter hinweg rutschen könnten. Diese Stechelemente wirken einem solchen Bestreben entgegen.

[0030] Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten sowie die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn die nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

So liegt es im Rahmen der Erfindung, die Einfüllöffnung 2 statt in der oberen Fläche 1.1 in einer der Seitenwände des Gehäuses 1

zu positionieren. Durch die vorgesehen Verwendung eines Schneidwerkes eines Aktenvernichters, der an sich in einer kompakten Bauweise erhältlich ist, ist die vorgenannte Änderung der Lage der Einfüllöffnung ohne großen technischen Mehraufwand realisierbar.

5

**Bezugszeichenliste**

	1	Gehäuse		
	1.1	obere Seite (Fläche)	1.2	vordere Seite
5	1.3	untere Seite	1.4	hintere Seite
	2	Einfüllöffnung	2'	Vorratsbehälter
	3	Auslassöffnung (Ausgangsöffnung)		
	4	Schneideinheit		
	4.1	erste Schneidwalze (vordere)	4.2	zweite Walze
10		(hintere)		
	4.3	Kerndurchmesser	4.4	Lagerzapfen
	4.5	Lager- und Antriebszapfen	4.6	Abstreifer
	5	Schneidscheiben		
	5.1	Umfangsflächen	5.2	
15				Schneidscheibenflanke
		n		
	5.3	Schneidzähne		
	6	Nuten		
	6.1	vorauselende Nutflanke	6.2	Nutboden
20	6.3	nacheilende Nutflanke	6.4	
		Übergangsbereich		
	7	Antrieb	8	
		Steuerungseinheit		
	9	Wand von Pos. 2'	10	Separator
25	11	Drehachse von Pos. 10	12	Flügel

	13	Wand von Pos. 2' (Begrenzung nach hinten)		
	14	Lagerplatte		
	15	geschnittene Behälter	16	Schnittspiel
	17	Flügel, polygonzugartig	18	Flügel,
5		bogenförmig		
	19	Abfallgut (Behälter, Gefäß)	20	Vorrichtung
	21	Stechelemente (Spitzschrauben, Nägel u.a.)		
	A1	Drehachse der Schneidwalze 4.1		
10	A2	Drehachse der Schneidwalze 4.2		
	B	Breite von Pos. 5		
	B2	Breite der Einstiche		
	D	Durchmesser von Pos. 5		
	Dk	Umfangskreis der Flügel von Pos. 10		
15	E	Einstiche		
	L	Länge von Pos. 6		
	N	Neigungswinkel		
	W	Spitzenwinkel		
	S	Senkrechte auf Pos. A2		
20	R	Rotationsrichtung		
	R'	Rotationsrichtung		

## 5 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern leerer Behälter, insbesondere Getränkeflaschen oder -dosen aus Kunststoff, insbesondere aus PET, oder Weißblech, umfassend
- 10 • ein Gehäuse / Gestell (1), mit einer Einfüllöffnung (2) sowie einer Ausgangsöffnung (3 ), und
- eine im Gehäuse (1) angeordnete Schneideinheit (4) sowie
- Mittel zum Antrieb und zur Steuerung der Schneideinheit (4), wobei
- 15 • die Schneideinheit (4) wenigstens zwei, bezüglich ihren Drehachsen zueinander beabstandet angeordnete Schneidwalzen (4.1 und 4.2) enthält,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s**
- das die Schneidwalzen (4.1 und 4.2) enthaltende Schneidwerk
- 20 ein Aktenvernichter-Schneidwerk ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s**
- 25 das Schneidwerk ein Partikelschnitt-Schneidwerk ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s**  
dem Schneidwerk ein Separator / Selektierer (10) vorgeordnet  
5 ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s**  
10 der Separator / Selektierer (10) eine Flügelwelle ist, die  
vorzugsweise drei oder vier Flügel (12) besitzt, deren freie  
Flügelenden in Drehrichtung (R') gesehen nacheilen.

15 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s**  
die im Zentrum, d.h. an der Drehachse befestigten Flügel zu  
ihren freien Enden hin polygonzugartig (17) oder  
bogenförmig (18) gestaltet sind.

20

6. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s**  
der Separator / Selektierer (10) aus zwei, in Seiten-  
(Stirn-)ansicht gesehen, Sternform-Wellen besteht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3, 4, 5 oder 6,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***
- 5 an den die zugeführten Behälter zeitweise kontaktierenden  
Flächenabschnitten des Separators (10) in Drehrichtung (R')  
zeigende Stechelemente (21) angeordnet sind
- 10 8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***
- das so genannte Schnittspiel (16) zwischen benachbarten  
Schneidscheiben (5) des Schneidwerkes einen Wert zwischen
- 15 0,005 mm und 2 mm hat.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden  
Ansprüche,
- 20 ***dadurch gekennzeichnet, dass***
- die Überlappung benachbarter und gegenüber liegender  
Schneidscheiben (5) einen Wert zwischen 0,5 mm und 15 mm  
hat.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

5 die Schneidwalzen bevorzugt aus dem Werkstoff 42CrMoS4 bestehen.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

10 die Schneidscheiben (5) der Schneidwalzen (4.1 und 4.2) gehärtet sind.

15

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

20 die Lager der Schneidwalzen (4.1 und 4.2) von außen aus in deren Lagerplatten (8) eingesetzt sind.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 ***dadurch gekennzeichnet, dass***

der Durchmesser (D) der Schneidscheiben (5) im Bereich von 50 bis 200 mm liegt, vorzugsweise 80 mm +/- 10% beträgt.

10 14. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

der Antrieb (7) der Schneidwalzen (4.1 und 4.2) vorzugsweise für Drehzahlen im Bereich von 30 bis 150 U/min ausgelegt ist.

15

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

20 zwischen den Schneidscheiben (5) Abstreifer (4.6) angeordnet sind, wobei serienmäßige Abstreifer von Aktenvernichtern Anwendung finden.

16. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 ***dadurch gekennzeichnet, dass***

im Bereich der Einfüllöffnung (2) eine Lichtschranke angeordnet ist, zur Erzeugung eines Startimpulses für die Schneidwalzen (4.1 und 4.2).

10

17. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

15 im Gehäuse (1) Düsen angeordnet sind, zur Beaufschlagung der Schneidwalzen (4.1 und 4.2) und/oder der Einfüll- (2) und der Auslassöffnung (3) mit Desinfektionsmittel.

18. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

die Schneidscheiben (5) in ihrer Umfangsfläche (5.1)

- 5 eingearbeitete Nuten (6) aufweisen, deren in Umlaufrichtung (R, R') nacheilende Flanke (6.3) mit der Umfangsfläche (5.1) einen in Umlaufrichtung weisenden spitzwinkligen Schneidzahn (5.3) bildet, wobei die an der Spitze beginnende Nutflanke (6.3) einen linearen sowie entgegen dem Walzendreh Sinn (R, R') gerichteten
- 10 Verlauf hat und der daran anschließende Übergangsbereich (6.4) zum Nutboden (6.2) und/oder der in Umlaufrichtung liegenden Nutflanke (6.1) hin bogenförmig ausgebildet ist.

- 15 19. Vorrichtung nach Anspruch 18,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

die beiden Nutflanken (6.1 und 6.3) zueinander parallel oder divergierend verlaufen.

20

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

der Spitzenwinkel (W) eines Schneidzahnes (5.3) vorzugsweise zwischen 45° und 80° liegt.

25

21. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 20,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
der durch eine Nute (6) und einen an selbige (6) anschließende  
5 Abschnitt der Umfangsfläche (5.1) einer Schneidscheibe (5)  
definierte Kreisbogen in seiner Länge vorzugsweise zu 40% von  
der Nute (6) bestimmt ist.
- 10 22. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden  
Ansprüche  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
die Vorrichtung an  
Flaschen und/oder Dosenrücknahmeautomaten ankoppelbar oder  
15 in selbige integrierbar ist.

1/3

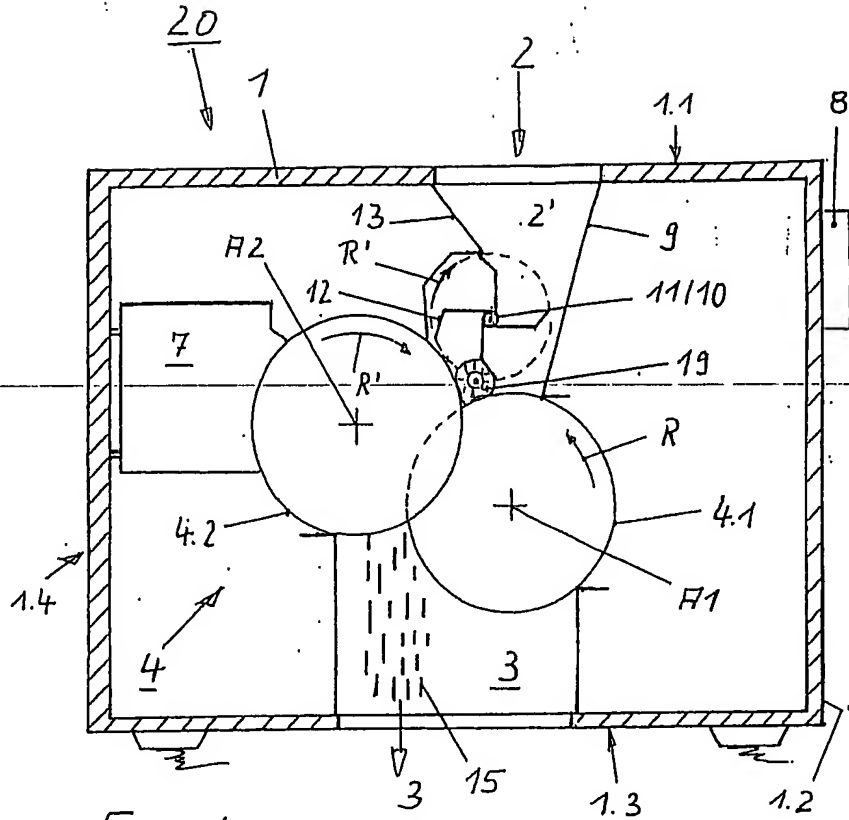


Fig. 1

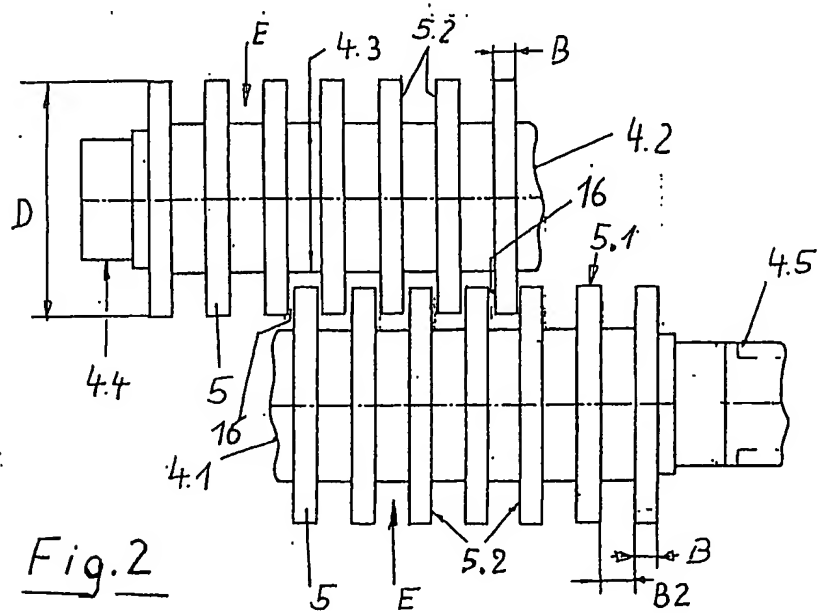
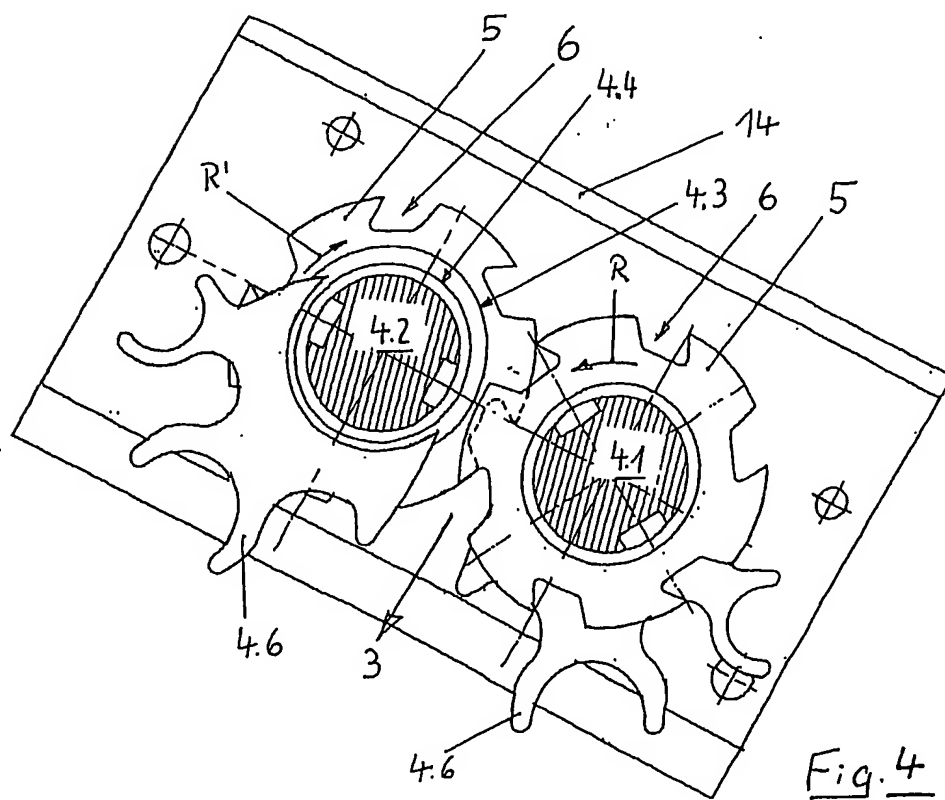
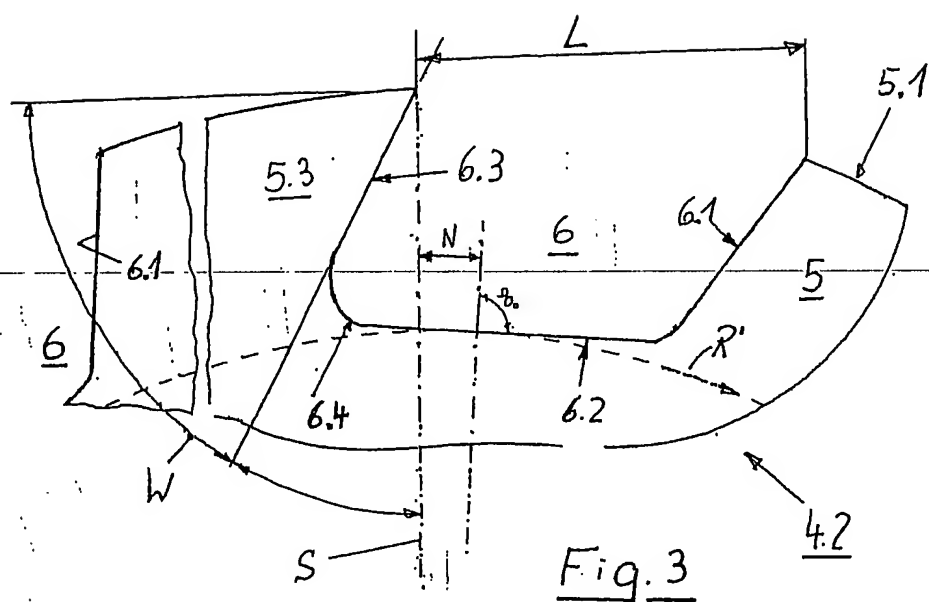


Fig. 2

2/3



3/3

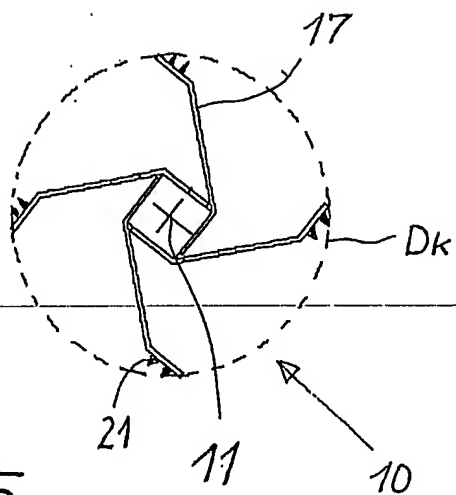


Fig. 5

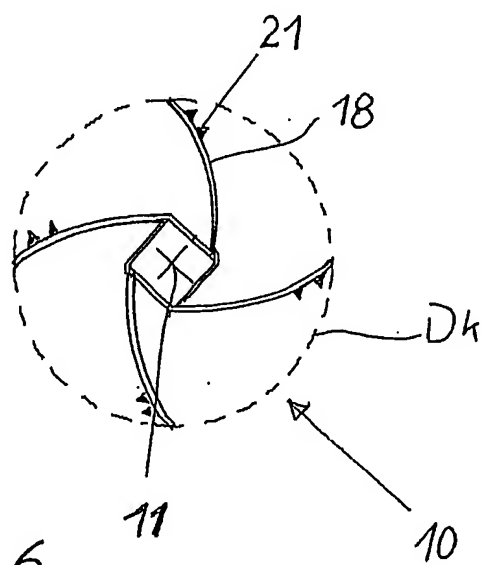


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**